

Franche-Comté, l'énergie maîtrisée
www.afilogis.fr



Cahier des Charges pour la réalisation de maquettes BBC

Version du 26/02/2010

SOMMAIRE

I. INTRODUCTION	3
I.I. PREAMBULE.....	3
I.II. OBJECTIFS.....	3
I.III. CHAMP D'APPLICATION.....	3
II. DESCRIPTION DES TRAVAUX REALISES	4
II.I. ECORCHE DE MUR	4
II.II. MATERIAUTHEQUE.....	6
II.III. MAQUETTE MAISON : ETANCHEITE A L'AIR	7
III. MODALITES D'EXECUTION.....	9
IV. DELAIS.....	9
IV. ENGAGEMENT DU PRESTATAIRE	10
V. DUREE DE LA PRESTATION.....	10
<u>ANNEXES</u>	<u>11</u>

I. Introduction

I.I. Préambule

Le Pôle énergie de Franche-Comté, dans le cadre du Programme régional Effilogis initié par la Région Franche-Comté et la Direction régionale de l'ADEME, avec le soutien technique d'AJENA Energie & environnement, souhaite réaliser des maquettes à destination du grand public.

Le présent cahier des charges a pour objet de définir le contenu d'une prestation de réalisation de maquettes pédagogiques sur les particularités des bâtiments BBC¹ (cf. Guide des 7 clés ci-joint).

I.II. Objectifs

Les maquettes auront pour but d'attirer le grand public sur les stands des acteurs régionaux (Région Franche-Comté, ADEME², EIE³, AJENA⁴, ADIB⁵, CAPEB⁶, FFB⁷) lors des salons et foires concernant l'efficacité énergétique.

Ces réalisations seront utilisées afin de sensibiliser le grand public sur les points clés d'une rénovation BBC (étanchéité à l'air, isolation, ventilation). Elles devront pour cela être simples, attractives et interactives.

Les maquettes devront porter les logos des différents partenaires du dispositif Effilogis⁸ (Pôle énergie, AJENA, ADEME, Région Franche-Comté, ADIB, EIE) de manière à les intégrer clairement dans le dispositif régional.

Les matériaux choisis ainsi que la construction des maquettes devra :

- Permettre une utilisation répétée,
- Présenter des renforts et protections adaptés pour leur transport,
- Permettre un transport par une seule personne : 15 kg max par élément,
- Permettre le transport de chacune des maquettes dans une voiture de petite taille (5 portes).

Les maquettes pourront être démontables si nécessaire.

I.III. Champ d'application

Le présent cahier des charges concerne la réalisation de trois maquettes :

- Un écorché de mur (à l'échelle 1/1)
- Une matériauthèque
- Une maquette de maison complète et animée.

En annexe est fourni un portfolio de différentes maquettes et matériauthèques réalisées pour des salons. L'entreprise retenue pour la réalisation des présentes maquettes pourra s'inspirer de ces exemples.

¹ BBC : Bâtiment Basse Consommation.

² ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie.

³ EIE : Espace Info Energie

⁴ AJENA : Association technique, conseil et accompagnement en maîtrise de l'énergie, efficacité énergétique, énergie renouvelable.

⁵ ADIB : Association de Développement des Industries du Bois.

⁶ CAPEB : Confédération de l'Artisanat et des Petites Entreprises du Bâtiment.

⁷ FFB : Fédération Française du Bâtiment.

⁸ Programme régional de d'appels à projets pour la réalisation de Bâtiments Basse Consommation.

II. Description des travaux réalisés

Les maquettes devront être réalisées de façon réaliste et conforme aux DTU et règles de l'art des différents métiers concernés (maçons, charpentiers, plaquistes...).

Ces éléments seront fournis par le Pôle énergie en début de réalisation, lors de la réunion de démarrage.

II.1. Ecorché de mur

Description

Cette maquette représentera le mur rénové d'une maison individuelle de taille moyenne construite en parpaing. Son but sera de montrer à quoi correspond concrètement une isolation correspondant au niveau BBC et d'illustrer les points particuliers d'un mur rénové (Résistance thermique, emplacement des films pare/frein vapeur).

Ce mur comprendra :

Sur une moitié :

- Une isolation intérieure ouate de cellulose (15 cm) avec doublage+ finition+ prise électrique étanche (+gaine électrique blindée visible entre l'isolant et le placo - ou fermacell de finition)

Sur l'autre moitié :

- Une isolation extérieure (une seule épaisseur de laine de bois rigide (15 cm) par exemple) + un revêtement extérieur bardage (bois, Eternit ou équivalent).
Le mur d'origine sera initialement isolé par l'intérieur par un complexe polystyrène/placo (6cm).

Dans les deux solutions seront mis en œuvre des films pare vapeur et pare pluie (dans le cas du bardage extérieur).

Un socle bois pliable permettant de mettre la maquette à hauteur d'homme (variante)

! Les matériaux choisis seront de préférence naturels, d'origine végétale, ou seront issus du recyclage.

! Une solution devra être trouvée pour faire figurer un parpaing béton (mur ancien) tout en limitant le poids de la maquette (25kg maxi comme précisé dans les objectifs).

Les dimensions ne devront pas excéder : 60 cm H x 100 cm L x 60 cm l.

Niveau de finition : cet écorché représentera un morceau de mur réel à l'échelle 1/1.

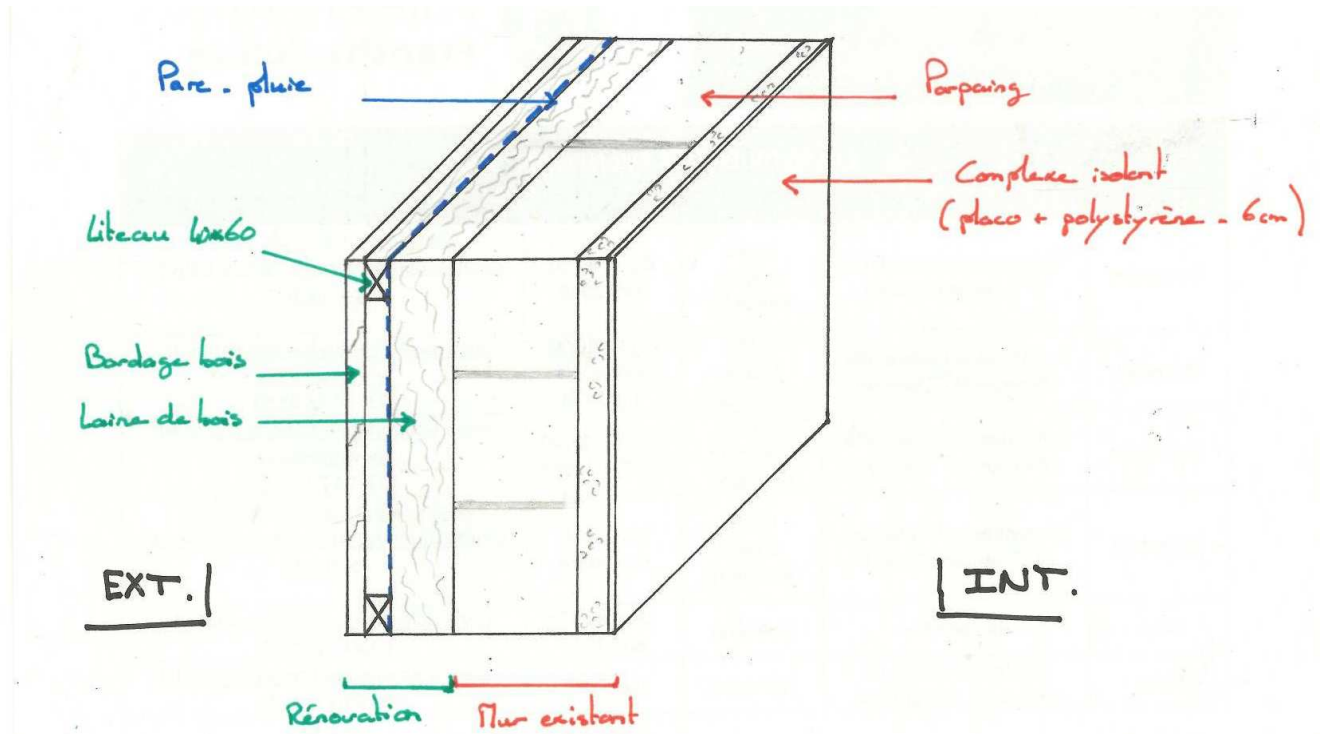
Interactivité de la maquette

Seront réalisés :

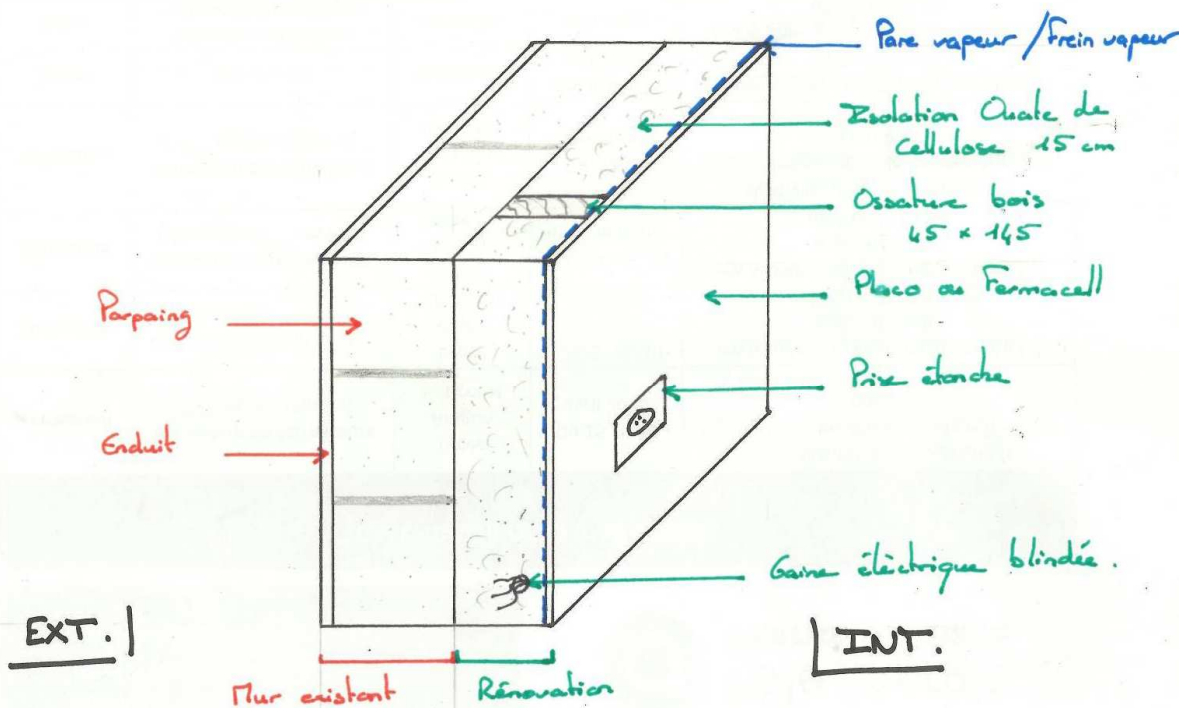
- Un habillage des maquettes en plexiglas,
- Un marquage en lettrage noir décrivant les matériaux,
- Des animations, comme par exemple (on cherchera à mettre en valeur la tranche du mur) :
 - ✓ Faire apparaître les résistances thermiques de chaque épaisseur et du mur complet (volets que l'on ouvre, boutons ou interrupteurs par exemple),
 - ✓ Source de chaleur symbolisée ou concrète + un affichage indiquant la température à l'intérieur et à l'extérieur du mur de manière à illustrer les transferts de chaleur (sur la tranche du mur, sous un plexiglas, pourra figurer une courbe d'évolution de la température),
 - ✓ Une courbe de diodes ou autre pour illustrer le comportement de l'humidité dans le mur (point de rosée).
- Des indications simples et claires destinées aux passants pour faire vivre la maquette.

D'autres variantes pourront être proposées par les entreprises consultées.

Exemple de murs isolés par l'intérieur et par l'extérieur.



Isolation par l'extérieur



Isolation par l'intérieur

Transport :

Cet écorché pourra être transporté dans une mallette, qui dépliée, pourra également servir de support à de la documentation.

Des poignées amovibles peuvent également être proposées.

II.II. Matériauthèque

Description / Dimension

La matériauthèque aura pour but de faire découvrir au grand public la variété des isolants existants et leurs principales caractéristiques.

Elle sera de forme circulaire, afin de permettre la circulation tout autour et rendre ainsi l'élément convivial.

Les blocs contenant les isolants devront se trouver à bonne hauteur pour permettre la lecture des différentes indications.

Les isolants pourront être devinés par les visiteurs par le biais de questions et/ou utilisation du toucher (à l'aveugle dans une boîte fermée).

Deux couvercles pourront être proposés : l'un en plexiglas laissant apparaître l'isolant, l'autre en bois par exemple.

Les morceaux de son axe central ne devront pas excéder 1m20 de long.

12 à 15 types d'isolant et matériaux différents devront être représenté soit :

- Laine de chanvre,
- coton recyclé type Métisse,
- argile expansée,
- béton cellulaire
- ouate de cellulose,
- verre cellulaire,
- liège,
- laine de bois,
- polystyrène,
- polyuréthane,
- vermiculite,
- laine de verre,
- laine de roche
- de la paille
- Laine de coton
- Laine de mouton
- isolant sous vide (fourni par AJENA équipe Effilogis)

Interactivité

Afin de rendre la matériauthèque interactive, des boîtes fermées masquant chaque isolant pourront être réalisées. Les visiteurs devront deviner l'isolant « mystère » en :

- le touchant par un orifice prévu à cet effet (concernant la laine de verre qui est un matériau irritant, on mettra plutôt un morceau de verre poli),
- en devinant grâce à une phrase courte et simple (ex : Je pousse dans la forêt, je suis ...)

Il sera possible ensuite de découvrir visuellement l'isolant en soulevant un couvercle.

Sur le dos de ce couvercle seront données toutes les informations concernant cet isolant (sous un plexi coulissant par exemple).

Un emplacement support pour des documents pédagogiques pourra être prévu (fiches thématiques).

Les caractéristiques suivantes seront affichées pour chaque isolant :

- origine
- atouts
- coefficient d'isolation (Lambda)
- densité
- épaisseur équivalente pour un R= 5
- durabilité
- utilisation principale
- énergie grise pour 1 m² de parois

Cette matériauthèque sera fournie avec toute suggestion nécessaire (clé allen, protections).

Transport

La matériauthèque pourra être démontable et ses morceaux ne devront pas excéder 1,20m de long x 60 cm de large.

Le transport et le rangement des différents éléments à assembler devra être facilité au maximum (utilisation de sacs ou de mallettes) et préserver la durabilité des maquettes.

II.III. Maquette maison : étanchéité à l'air

Description :

Cette maquette de maison aura pour vocation d'illustrer les mouvements d'air dans le bâtiment. Pour cela, elle montrera ce qu'est un test d'étanchéité, où se trouvent les points faibles de l'étanchéité à l'air et ce qu'est une ventilation mécanique double flux (cf. photos et vidéo sur l'étanchéité en annexe).

Elle pourra être démontable si cela est nécessaire pour faciliter son transport.

La maquette sera réalisée à l'échelle 1/10^{ème}.

Ses dimensions n'excéderont pas 60 cm l x 100 cm L x 60 cm H.

Ce n'est pas l'esthétique qui sera recherchée ici mais la simplicité, l'attractivité et la lisibilité des informations que l'on cherche à faire passer (étanchéité à l'air, ventilation).

Interactivité :

La maison ainsi réalisée comprendra :

- Une porte soufflante miniature munie d'un ventilateur pour mettre l'habitation en surpression (il est possible d'envisager la mise sous pression avec une pompe à main également),
- Des fuites : Un réseau de tuyaux (ou des orifices placés aux endroits adéquats) relie différents points de « faiblesse » au niveau de l'étanchéité du bâtiment à des boutons ou interrupteurs, qui permettent de conduire de la fumée vers l'extérieur de la maison afin d'illustrer les principales fuites :
 - ✓ Réseau de ventilation
 - ✓ Réseau électrique
 - ✓ Menuiseries
 - ✓ Liaisons charpente-maçonnerie
 - ✓ Liaison planchers et trappe, conduits, ... (voir annexe)
 - ✓ Fenêtre de toit.

- Une mini machine à fumée permet de distribuer de la fumée à l'intérieur de la maquette.



Mini machine à fumée crédit : conrad

En plus, des éléments amovibles pourront être réalisés (variantes) :

- Une photographie infrarouge de l'une des façades, avant et après rénovation. (pour visualiser les ponts thermiques)
- Les fuites pourront être modulées pour deux cas : le cas d'une maison perméable à l'air et celui d'une maison étanche.
- Une illustration de l'équivalence en surface de la totalité des fuites. (document fourni en annexe).
- La résolution des différentes fuites pourra éventuellement impliquer l'action des visiteurs (appuyer sur un bouton pour couper les fuites).
- Une borne, servant de support à la maquette, et comprenant un petit écran, pourra être imaginée afin de diffuser un film pédagogique sur l'étanchéité à l'air (fourni).

Transport :

Le transport et le rangement des différents éléments devront être facilités au maximum (utilisation de sacs ou de mallettes) et préserver la durabilité des maquettes.

III. Modalités d'exécution

Un Rendez-vous initial sera organisé avec le prestataire sélectionné après la délibération.

L'entreprise réalisera un dossier comprenant :

- Une présentation de son activité et des références sur des réalisations équivalentes s'il y a lieu,
- Une proposition chiffrée,
- Un descriptif clair accompagné de plans,
- une ou plusieurs variantes⁹ de son choix,
- un calendrier prévisionnel des réalisations,

et ce, pour chaque maquette.

Les critères de sélection des offres :

- Prix (50 %)
- Qualité technique de la réponse (40 %)
- Délais (10%).

Exemple de tableau de décomposition des prix :

	Fournitures de matériaux	Fourniture d'équipements spécifiques	Audiovisuel	Main d'oeuvre	Total HT	Total TTC	Temps	Variante	Total HT	Total TTC	Temps
Ecorché											
Matériauthèque											
Maison											
	Total							Total			

La réalisation de ces maquettes se fera en étroite collaboration avec le Pôle énergie afin de garantir un accord avec l'entreprise chargée de la réalisation

L'entreprise en charge des maquettes devra soumettre systématiquement ses questions et suggestions au Pôle énergie de manière à ce que ne subsiste aucun doute.

IV. Délais

Délai de réponse à l'appel d'offre : **19 mars 2010**

Délibération (Pôle énergie, AJENA, ADEME, Région Franche-Comté) : **24 mars 2010**

Date d'échéance pour la réalisation : **14 juin 2010**

⁹ Variante : Dans chaque description sont données des propositions, axes de recherches, options. L'entreprise est chargée de faire une proposition cohérente et réalisable en fonction de son savoir faire et du délai qui est fixé.

IV. Engagement du prestataire

Le titulaire du présent marché s'engage, pour l'exécution de sa mission, à :

- réaliser les prestations conformément au présent cahier des charges, selon les règles de sa profession et les règles des professions du bâtiment,
- effectuer, par ses propres moyens, toutes les démarches nécessaires à l'avancement du projet,
- travailler en étroite collaboration avec le Pôle énergie, et l'Ajena respecter les délais contractuels imposés par le Pôle énergie.
- Respecter les délais.

V. Durée de la prestation

La mission du prestataire prend effet à notification du marché au titulaire.

ANNEXES

Annexe I

Portfolio de maquettes et
matériaux réalisés

Annexe II

Documents sur l'étanchéité à l'air